PART4　多糖類(セルロース)

目標　・セルロースについて学ぼう！

Chapter1　セルロース

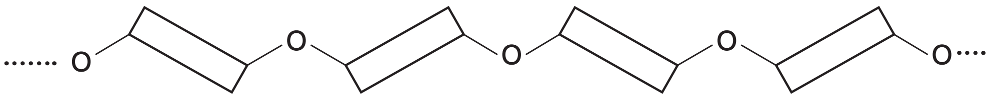
要点

セルロース

β-グルコース× n の多糖類。1,4 結合のみからなる直線状の高分子。

◆ セルロース　重要

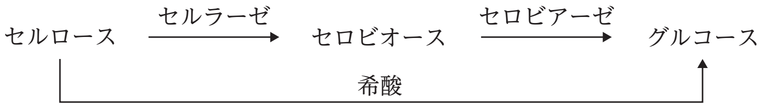
セルロースはβ-グルコースが 1,4 結合のみでつながったもので，直線状の構造である。らせん構造ではないため，ヨウ素デンプン反応を示さない。



直線状なので，分子同士が接近できる。そして，分子間に水素結合を多数形成するため，分子同士が強く結びつき，非常に強くて安定している。

これにより，セルロースは冷水はもちろん，熱水にも有機溶媒にも溶解しない。

また，セルロースの加水分解酵素は，**セルラーゼ**である。



まとめ

セルロースは，（　　　　　　　　　）の 1,4 結合によってできる（　　　　　）状の構造の高分子である。

Chapter2　再生繊維

要点

再生繊維

繊維の短いセルロースを再生し，繊維の長いセルロースに変化させたもの。

◆ 再生繊維　重要

木材のような繊維の短いセルロースを，強塩基の溶媒に溶かし，そのあと，酸の溶液中に押し出すことで，長い繊維に再生させたものを**再生繊維（レーヨン）**という。

セルロース $\xrightarrow{\text{強塩基}}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{希酸}}$ 再生繊維

（セルロース：繊維㊠短）　（再生繊維：繊維㊠長）

再生繊維は，長さが変わるだけでセルロースの構造自体は変化していない。

◆ 銅アンモニアレーヨン　重要

使用する強塩基は，**シュバイツァー試薬**（水酸化銅（Ⅱ）を濃アンモニア水に溶解させたもの）である。

セルロースをシュバイツァー試薬に溶解させると，粘性のあるコロイド溶液に変化する。この溶液を注射器などで希硫酸中に押し出すと，セルロースが再生する。

セルロース $\xrightarrow{\text{シュバイツァー試薬}}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{希 } H_2SO_4aq}$ 銅アンモニアレーヨン

◆ ビスコースレーヨン

セルロースを濃水酸化ナトリウム水溶液で処理し（アルカリセルロース），CS_2 を加え（セルロースキサントゲン酸ナトリウム），希水酸化ナトリウム水溶液に溶解させると，コロイド溶液（ビスコース）が生成する。

この溶液を注射器などで希硫酸中に押し出すと，セルロースが再生する。

セルロース $\xrightarrow{\text{濃 NaOHaq}}$ アルカリセルロース $\xrightarrow{CS_2}$ セルロースキサントゲン酸ナトリウム $\xrightarrow{\text{希 NaOHaq}}$ ビスコース $\xrightarrow{H_2SO_4aq}$ ビスコースレーヨン

まとめ

セルロースをシュバイツァー試薬に溶解させ，その溶液を希酸の中に押し出して再生したものを，（　　　　　　　　　　　　）という。

Chapter3　半合成繊維

要点

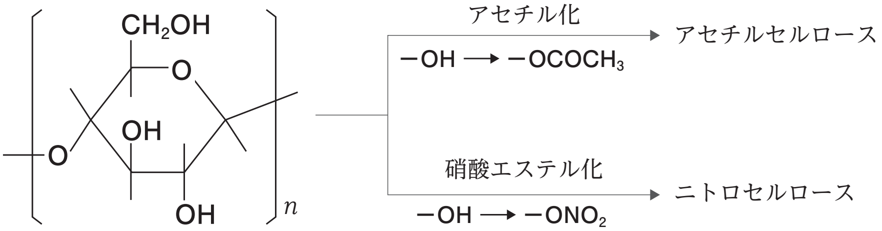
半合成繊維

化学反応を利用し，セルロースの－OH を極性の小さい形に変化させ，有機溶媒に溶解させてつくる繊維。

◆ セルロースの利用　重要

化学反応を利用してセルロースの－OH を極性の小さい形に変化させ，有機溶媒に溶解させてつくる繊維を，**半合成繊維**という。

セルロースの繰り返し単位の中には－OH が３つあるため，最大３つの－OH を違う官能基に変化させる。



（分子量 162n）
セルロース

◆ アセチルセルロース　重要

セルロースの繰り返しの単位の中の３つの－OH のうち，いくつかをアセチル化したものを，総称してアセチルセルロースという。代表的なものに，**アセテート繊維**がある。

◆ ニトロセルロース　重要

セルロースの繰り返しの単位の中の３つの−OH のうち，いくつかを硝酸エステル化したものを，総称してニトロセルロースという。代表的なものに，**コロジオン**(この溶液を乾燥させて得られるのが半透膜)がある。

まとめ

化学反応を利用してセルロースの−OH を極性の小さい形に変化させ，有機溶媒に溶解させてつくる繊維を，(　　　　　　　　)という。

Chapter4　演習問題

問　セルロース 8.1g を，セルラーゼを用いて完全に加水分解したときに生成するセロビオースは何 g か。有効数字２桁で答えよ。

第22講 PART4 確認問題

問1 次の問いに答えよ。

(1) セルロースはヨウ素デンプン反応を示すか。適当なものを，次の①，②のうちから一つ選べ。

① 示す　　② 示さない

(2) セルロースをシュバイツァー試薬に溶解させ，その溶液を希酸の中に押し出して再生したものを何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① アセチルセルロース　　② ニトロセルロース
③ ビスコースレーヨン　　④ 銅アンモニアレーヨン

(3) コロジオンは次の①～④のどれに分類されるか。最も適当なものを，一つ選べ。

① アセチルセルロース　　② ニトロセルロース
③ ビスコースレーヨン　　④ 銅アンモニアレーヨン

(4) セルロース34.2gを，セルラーゼを用いて加水分解したときに生成するセロビオースは何gか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

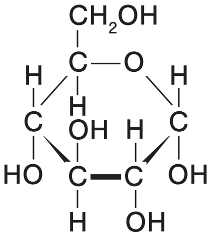
① 8.10g　　② 17.1g
③ 36.1g　　④ 72.2g

< Note >

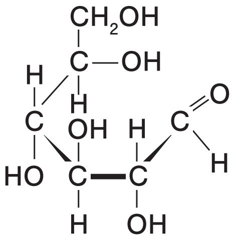
第 22 講　糖類

PART1　単糖類

問　(1)



(2)



PART2　二糖類

問　(1)　構成単糖：α-グルコース・α-またはβ-グルコース

結合部位：1,4 結合

(2)　構成単糖：α-グルコース・β-フルクトース (五員環)

結合部位：1,2 結合

(3)　構成単糖：β-グルコース・α-またはβ-グルコース

結合部位：1,4 結合

水溶液が還元性を示さないもの　(2)

PART3　多糖類（デンプン）

問　9.0g

PART4　多糖類（セルロース）

問　8.6g

第22講　PART4　確認問題　解答

問1

（1）　②

解説：
セルロースはβ-グルコースが1,4結合のみでつながったもので，直線状の構造であり，らせん構造ではないため，ヨウ素デンプン反応を示さない。

（2）　④

解説：
セルロースをシュバイツァー試薬(水酸化銅(Ⅱ)を濃アンモニア水に溶解させたもの)に溶解させ，その溶液を希酸の中に押し出して再生したものを，銅アンモニアレーヨンという。

（3）　②

解説：
コロジオンは，ニトロセルロースに分類される。

（4）　③

解説：
セルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ を加水分解してセロビオース $C_{12}H_{22}O_{11}$ が生成する反応は，以下のように表される。

$$(C_6H_{10}O_5)_n + \frac{n}{2}H_2O \rightarrow \frac{n}{2}C_{12}H_{22}O_{11}$$

上式より，セルロース 1mol が加水分解されると$\frac{n}{2}$ (mol)のセロビオースが生成することがわかる。セルロースの分子量は $162n$ なので，生成するセロビオース(分子量 342)の質量は　$342 \times \frac{34.2}{162n} \times \frac{n}{2} = 36.1\text{g}$　となる。